

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-186538

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H04N 9/31
G03B 21/00
G09F 9/00
G09G 5/00
G09G 5/36
H04N 5/74

(21)Application number : 11-371134

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1999

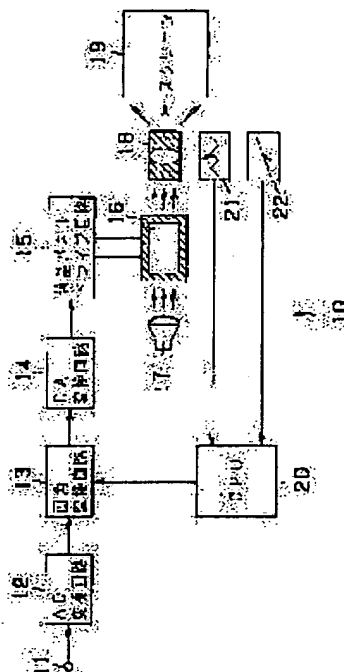
(72)Inventor : NAGAYOSHI TAKAHIRO

(54) VIDEO PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problems of the conventional video projector that has caused complicated installation of the projector and a complicated distortion correction work and by which distortion correction has not been completely able to eliminate, depending on an operator because the distortion correction is performed for each installation of the projector through manual adjustment.

SOLUTION: The video projector of this invention consists of a projection angle sensor 21, that detects the projection angle of a projection lens 18, an installation angle sensor 22 that senses the installation angle of the video projection means, and a CPU 20 that calculates an angle of field magnification-deformation amount of a video signal, on the basis of the projection angle and the installation angle sensed by the projection angle sensor 21 and the installation angle sensor 22 respectively so as to control the field angle magnification-deformation amount, and a field angle conversion circuit 13 corrects trapezoidal distortion of a video image in response to the projection angle and the installation angle sensed each sensor and projects the corrected image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号 ✓

特開2001-186538

(P2001-186538A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 9/31		H 0 4 N 9/31	A 5 C 0 5 8
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 5 C 0 6 0
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00	3 6 0 Z 5 C 0 8 2
	3 6 6		3 6 6 G 5 G 4 3 5
G 0 9 G 5/00	5 5 0	G 0 9 G 5/00	5 5 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-371134

(22) 出願日 平成11年12月27日(1999. 12. 27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 永吉 孝博

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式

会社東芝深谷映像工場内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

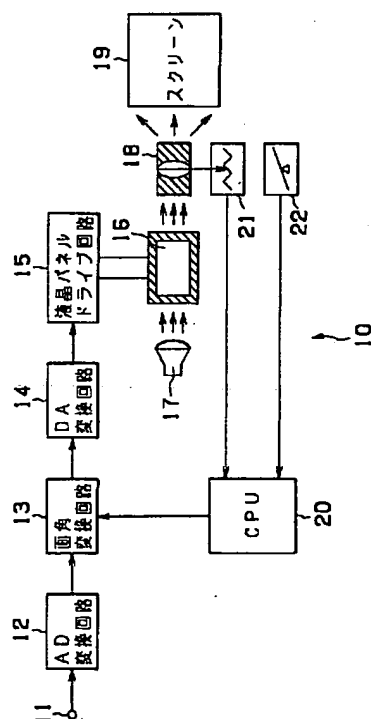
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオプロジェクタ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 歪み補正は手動調整でプロジェクタ設置の都度実施され、プロジェクタの設置と歪み補正作業が複雑となり、作業者によって歪み補正が完全に解消できない課題があった。

【解決手段】 本発明のビデオプロジェクタ装置は、投射レンズ18の投射角度を検出する投射角度検出センサ21と、前記映像投射手段の設置角度を検出する設置角度検出センサ22と、前記投射角度検出センサ21と前記設置角度検出センサ22で検出した投射角度と設置角度を基に映像信号の画角変倍・変形量を演算算出し、前記画角変換手段の変倍・変形量を制御するCPU20とからなり、各センサで検出した投射角度と設置角度に応じて画角変換回路13により映像の台形歪みを補正して投映する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力される映像信号の画角を変倍・変形する画角変換手段と、

前記画角変換手段で画角を変倍・変形した映像信号をスクリーンに投射する映像投射手段と、

前記映像投射手段の投射角度を検出する投射角度検出手段と、

前記映像投射手段の設置角度を検出する設置角度検出手段と、

前記投射角度検出手段と前記設置角度検出手段で検出した投射角度と設置角度を基に映像信号の画角変倍・変形量を演算出し、前記画角変換手段の変倍・変形量を制御する変倍・変形量演算制御手段と、

を具備することを特徴とするビデオプロジェクト装置。

【請求項 2】 前記映像投射手段は、前記画角変換手段で画角の変倍・変形された映像信号を基に、映像を表示する映像表示手段と、その映像表示手段に表示された映像をスクリーンに拡大縮小投影するズーム駆動投射レンズとを具備したことを特徴とする請求項 1 記載のビデオプロジェクト装置。

【請求項 3】 前記投射角度検出手段は、前記映像投射手段の投射レンズのズーム駆動位置を検出し、その検出したズーム駆動位置を電気的信号に変換するズーム量検出センサからなることを特徴とする請求項 1 記載のビデオプロジェクト装置。

【請求項 4】 前記設置角度検出手段は、前記映像投射手段の傾きを検出し、その検出した傾きを電気信号に変換する重力加速度センサから成ることを特徴とする請求項 1 記載のビデオプロジェクト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオプロジェクト装置において、特に投射映像の台形歪みの補正方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】カラーテレビ受像機の大型化が促進されており、陰極線管（ブラウン管）を直視するタイプの受像機は、陰極線管を大型にすると重量が増大するためにサイズが自ずと制限されてくる。このため、投射型の陰極線管または液晶表示パネルを用い、陰極線管面上または液晶表示パネル面上の映像をレンズで拡大投射して、スクリーンに表示させるビデオプロジェクト装置（以下、単にプロジェクトという）が開発され、直視型で実現困難なサイズの大画面のテレビ受像機が実用化されている。

【0003】前記プロジェクトは、スクリーンの正面にプロジェクターを配置して、スクリーンから反射される映像を視聴するタイプ（以下、反射型プロジェクトという）と、スクリーンの背面にプロジェクターを配置して、スクリーンを透過した映像を視聴するタイプ（以

下、透過型プロジェクトという）とがある。

【0004】一方、前記プロジェクトを水平に設置し、スクリーンを垂直に設置して、プロジェクターからの投射映像中心とスクリーンの中心とが同一水平線上で、かつ、プロジェクトの投射映像中心からスクリーンに表示される映像の上下・左右端までの投射角が等しくなるように配置されることが望ましい。また、スクリーンに表示される映像の画面サイズは、映像を拡大投射するレンズの倍率とプロジェクトからスクリーンまでの投射距離によって決定される。

【0005】前記反射型プロジェクトの場合は、スクリーンを居室の壁面に沿って垂直に配置し、そのスクリーン正面の居室内にプロジェクトを水平に配置して、スクリーンとプロジェクトの所定の投射距離を確保することは可能であるが、プロジェクトの投射映像中心とスクリーンの表示映像の上下・左右端までの投射距離を等しくするように配置するには、プロジェクトを高い架台上に水平に設置することになり、居住者の行動の妨げとなったり、またはプロジェクトの転倒などの不安定状態が予想される。このため、一般的には、プロジェクトを床面に直接載置したり、または天井から吊り下げ設置されているが、プロジェクトの投射映像の中心からスクリーンに表示される映像の上下・左右端までの距離に相違が生じ、スクリーン表示される映像が台形に歪む現象が生じる。

【0006】また、透過型プロジェクトの場合は、プロジェクトとスクリーンを同一筐体内に配置して、かつ、プロジェクトから投射された映像光を反射ミラーを用いてスクリーンまでの投射距離を確保している。この透過型プロジェクトは、筐体内にプロジェクトとスクリーンが固定でき、筐体の奥行き寸法が縮減できる利点を有しているが、プロジェクトの投射映像の中心から反射ミラーを介してスクリーンに表示される映像の上下・左右端までの距離に相違が生じ、スクリーンに表示される映像が台形に歪む現象が生じる。

【0007】このような、プロジェクトとスクリーンの設置位置関係から生じる映像の台形歪みを補正矯正する機能を有したプロジェクトが開発実用化されている。このプロジェクトの台形歪みの補正矯正機能を有するプロジェクトを図 5 を用いて説明する。なお、この図 5 は、プロジェクトにおいて、台形歪み補正してスクリーンに映像を投射する機能を主体に示している。

【0008】図中の符号 30 はプロジェクトで、入力端子 31 には、テレビ放送チャンネルを受信選局してベースバンド映像信号を生成し、このベースバンド映像信号に対してビデオ処理、クロマ処理及び同期偏向処理を施したアナログビデオ信号、または各種ビデオ機器から再生供給されたアナログビデオ信号が入力される。

【0009】入力端子 31 に供給されたアナログビデオ信号は、A/D 変換回路 32 でデジタル変換され、その

10

20

30

40

50

3

変換されたデジタルビデオ信号は、画角変換回路 33 に供給される。この画角変換回路 33 は、入力されたデジタルビデオ信号を後述する CPU 40 の制御の基で、表示映像の変倍（拡大、縮小）及び変形（台形補正など）処理を行う。この画角変換回路 33 で変倍及び変形処理されたデジタルビデオ信号は、D/A 変換回路 34 でアナログビデオ信号に変換され、液晶パネルドライブ回路 35 に供給する。この液晶パネルドライブ回路 35 は、入力されたアナログビデオ信号を基に、液晶表示パネル 36 に映像を表示させる。この液晶表示パネル 36 に表示された映像は、液晶表示パネル 36 の背面に配置されたランプ 37 からの照射光で投射され、その投射映像は、液晶表示パネル 36 の正面に配置された変倍可能な投射レンズ 38 でテレモード（投影画面の縦横比率 4 : 3）とワイドモード（投影画面の縦横比率 16 : 9）の投射映像に拡大または縮小されてスクリーン 39 に投影表示する。前記 CPU 40 は、事前に内蔵された変倍及び変形処理シーケンスの基で、前記画角変換回路 33 を制御して、前記 A/D 変換回路 32 から供給されたデジタルビデオ信号を変倍及び変形処理して、台形歪みを補正したデジタルビデオ信号を生成させる。

【0010】このような構成のプロジェクタ 30 は、前述したように、スクリーン 39 は垂直に設置され、プロジェクタ 30 は水平に設置され、プロジェクタ 30 の投影映像の中心とスクリーン 39 の上下・左右端の距離が同一であればスクリーン 39 に正しい縦横比の長方形（縦横比が 4 : 3 や 16 : 9 など）の映像として投影される。

【0011】しかし、垂直に設置したスクリーン 39 に対して上方または下方から投影する場合には、プロジェクタ 30 を上向きまたは下向きに設置しなければならない。この場合、プロジェクタ 30 とスクリーン 39 の上下端の距離（投射角度）の相違により、投影される映像は台形状に歪んでしまう。また、この台形歪みの度合いは、投射レンズ 38 をワイドモードに設定すると大きく、テレモードに設定すると小さくなる。すなわち、プロジェクタ 30 から投影される映像光のズーム量（投射角度）によって変化する。

【0012】この台形歪みが生じる状態を図 2 を用いて説明する。図 2 において、辺 (a, b) で囲まれる長方形が本来投影される映像の外枠であり、辺 (m, n) で囲まれる台形がプロジェクタ 30 の設置角度 θ_p によって台形状に歪んで投影される映像の外枠である。またズーム量は、投射角度 θ_1 、 θ_2 で表示している。この図 2 に示されるように、投射角度 θ_1 、 θ_2 によって台形歪みが発生する。

【0013】このようにして生じる台形歪みの補正は、画角変換回路 33 において、デジタルビデオ信号のライン毎に、縦横の変倍（拡大縮小）率及び表示位置を変化させた画角変換デジタルビデオ信号を生成させる。つま

4

り、図 2 (a) に示した辺 (m, n) で囲まれた映像の外枠を図中の矢印方向に補正するように、デジタルビデオ信号の各ライン毎に変倍と表示位置補正することで、台形歪みを補正されたデジタルビデオ信号を生成して D/A 変換回路 34、液晶パネルドライブ回路 15 を介して液晶表示パネル 36 に供給し、前記台形歪み補正された映像を表示する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来の画角補正回路 3 を有したプロジェクタ 30 では、プロジェクタ 30 の設置位置とスクリーン 39 の関係に応じて、本来の縦横比の長方形の映像がスクリーン 39 に投影されるように、図示していない手動調整手段を用いて調整する必要がある。このため、特に反射型プロジェクタのようにプロジェクタ 30 を恒久的な設置場所に設置できない場合は、プロジェクタ 30 とスクリーン 39 を使用する毎に再設置して、投影される映像の表示モードに応じて台形歪みを除去する画角補正を実施する必要がある、プロジェクタ 30 の使用が大変不便となる課題があった。

【0015】本発明は、上記課題に鑑み、ビデオプロジェクタ装置の設置角度及び投射角度を検出して投影映像の台形補正処理を自動的に調整できるビデオプロジェクタ装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のビデオプロジェクタ装置は、入力される映像信号の画角を変倍・変形する画角変換手段と、前記画角変換手段で画角を変倍・変形した映像信号をスクリーンに投射する映像投射手段と、前記映像投射手段の投射角度を検出する投射角度検出手段と、前記映像投射手段の設置角度を検出する設置角度検出手段と、前記投射角度検出手段と前記設置角度検出手段で検出した投射角度と設置角度を基に映像信号の画角変倍・変形量を演算算出し、前記画角変換手段の変倍・変形量を制御する変倍・変形量演算制御手段とを具備することを特徴とする。

【0017】本発明のビデオプロジェクタ装置の前記映像投射手段は、前記画角変換手段で画角の変倍・変形された映像信号を基に、映像を表示する映像表示手段と、その映像表示手段に表示された映像をスクリーンに拡大縮小投影するズーム駆動投射レンズを具備したことを特徴とする。

【0018】本発明のビデオプロジェクタ装置の前記投射角度検出手段は、前記映像投射手段の投射レンズのズーム駆動位置を検出し、その検出したズーム駆動位置を電気的信号に変換するズーム量検出センサからなることを特徴とする。

【0019】本発明のビデオプロジェクタ装置の前記設置角度検出手段は、前記映像投射手段の傾きを検出し、その検出した傾きを電気信号に変換する重力加速度センサから成ることを特徴とする。

【0020】本発明によって、ビデオプロジェクタ装置の設置角度および投射角度を検出して、スクリーン投影される映像の台形歪み補正処理を自動的に調整できるビデオプロジェクタ装置が実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明に係るビデオプロジェクタ装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。なお、この図1は、ビデオプロジェクタ装置において、台形歪み補正処理してスクリーンに映像を投射する機能を主体に示している。

【0022】図1の符号10はプロジェクタで、入力端子11には、テレビ放送チャンネルを受信選局してベースバンド映像信号を生成し、このベースバンド映像信号に対してビデオ処理、クロマ処理及び同期偏向処理を施したアナログビデオ信号、または各種ビデオ機器から再生供給されたアナログビデオ信号が入力される。

【0023】入力端子11に供給されたアナログビデオ信号は、A/D変換回路12でデジタル変換され、その変換されたデジタルビデオ信号は、画角変換回路13に供給される。この画角変換回路13は、入力されたデジタルビデオ信号を後述するCPU20の制御の基で、表示映像の変倍（拡大、縮小）及び変形（台形補正など）処理を行う。この画角変換回路13で変倍及び変形処理されたデジタルビデオ信号は、D/A変換回路14でアナログビデオ信号に変換され、液晶パネルドライブ回路15に供給する。この液晶パネルドライブ回路15は、入力されたアナログビデオ信号を基に、液晶表示パネル16に映像を表示させる。この液晶表示パネル16に表示された映像は、液晶表示パネル16の背面に配置されたランプ17からの投射光で投射されて投射映像に変換される。この投射映像は、液晶表示パネル16の正面に配置された変倍可能な投射レンズ18でテレモード（投影画面の縦横比率4:3）とワイドモード（投影画面の縦横比率16:9）の投射映像に拡大または縮小されてスクリーン19に投影表示する。

【0024】前記投射レンズ18には、ズーム量検出センサ21が取り付けられ、投射レンズ18の変倍動作に応じたズーム量を示す信号を前記CPU21に供給する。また、このプロジェクタ10の図示していない筐体の所定の位置にプロジェクタの横方向に働く重力加速度を測定する重力加速度センサー22が設けられており、この重力加速度センサー22で検出した重力加速度を示す信号を前記CPU20に供給している。

【0025】前記CPU20は、前記ズーム量検出センサ21からのズーム量信号を基に投射映像の投射角度を演算・算出し、また、重力加速度センサー22からの重力加速度信号を基にプロジェクタの設置角度を演算・算出する。この演算・算出された投射角度と設置角度を基に、スクリーン19に投影される映像が本来の長方形

（縦横比が4:3や16:9など）になるように、事前に内蔵された変倍及び変形処理シーケンスで画角変換回路13における変倍（拡大縮小）および変形（台形補正など）の量を制御する。

【0026】次に、前記投射レンズ18に設けられたズーム量検出センサ21によるズーム量検出、すなわち投射角度検出について図3を用いて説明する。

【0027】この図3は、投射角度検出方法の一例を示しており、一般に投射レンズ18により光学的ズームを行う場合、ズームレンズ18a（ここでは簡略化して単数のズームレンズを図示しているが、実際のズームレンズは複数の場合がある）を機械的に図中左右方向に摺動移動させて投射レンズ18から投射される投射光の角度 θ を変えている。このため、ズームレンズ18aの位置を検出すれば、そのズームレンズ18aの位置データを基に、変換式や変換表等を用いて投射角度 θ を求めることができる。このズームレンズ18aの位置を電氣的に検出するには、ズームレンズ18aに連動して摺動する可変抵抗21aを用い、ズームレンズ18aの機械的位置移動に伴う電圧の変化をPWM信号やDUTY信号等に交換することで、投射角度の検出が可能となる。

【0028】次に、前記重力加速度センサー22による重力加速度検出によるプロジェクタ10の設置角度検出について図4を用いて説明する。

【0029】この重力加速度センサー22は、プロジェクタ10の横方向に働く重力加速度 G_h を電氣的な信号（電圧信号、PWM信号、またはDUTY信号）に変換し出力する。図4(a)に示すように、プロジェクタ10を地表平面に水平に設置されている場合は、プロジェクタ10の縦方向（ G_v ）に働く重力速度（ g ）のみで、横方向（ G_h ）に働く重力速度（ g ）は零となり、つまり、 $G_h = 0g$ 、 $G_v = 1g$ の関係となる。しかし、図4(b)のように、プロジェクタ10からの投射光を図中の上方に投射させるように傾けると、前記縦方向の重力速度 $G_v = 1g$ は、縦方向と横方向に分解される。

【0030】すなわち、プロジェクタ10の横方向（ G_h ）にも重力速度が働く、この時の横方向重力速度 G_h は、 $G_h = 1g \times \sin \theta_p$ となり、縦方向重力速度は G_v は、 $G_v = 1g \times \cos \theta_p$ となる。プロジェクタ10の横方向に働く重力加速度 G_h と設置角度 θ_p の関係は、 $\theta_p = \sin^{-1} (G_h / 1)$ で表すことができる。この式から前記重力加速度センサー22で検出した横方向重力加速度 G_h を前記CPU20で演算処理して設置角度を算出する。

【0031】このようにして、前記ズーム量検出センサ21と重力加速度センサー22からの電氣的信号を基に、プロジェクタ10の投射角度および設置角度が求められる。

【0032】次に、前記CPU20で演算算出した投射

角度と設置角度を基に、画角変換回路 13 における台形歪み補正の動作について説明する。前記台形歪みを完全に補正するためには、水平・垂直の両方向の歪みを補正しなければならないが、ここでは一例として、水平方向の歪みの補正方法についてのみ説明する。

【0033】図 2 に示すように、台形歪みが発生している投影映像において、辺 (a, b) で囲まれる長方形が本来投影される映像の外枠で、辺 (m, n) で囲まれる

$$Z = 3/2 \{ \cos \theta_1 \cdot \cos \theta_p / \sin \theta_1 \cdot \cos (\theta_1 + \theta_p) \} \\ \tan \theta_2 / 2 \quad \cdots \text{式 1}$$

辺 m を本来の長さ a に戻す (台形を補正する) には、辺 m を $1/Z$ 倍すればよい。また、映像のライン数を L とすると、スクリーン 19 に表示される映像の上から下へラインが変化する毎に $(Z-1)/L$ を倍率の分母の項から減じてスクリーンに表示される映像の一番下のラインで $1/1$ 倍になる。これにより投影される映像が平行四辺形に補正される。さらに各ラインの水平方向の表示位置を投影範囲の中央に合わせれば長方形に補正される。

【0036】つまり、台形歪み補正は、各ライン毎の補正値を CPU 20 で演算算出し、算出された補正値を基に、画角変換回路 13 を制御して画角変換されたデジタルビデオ信号を生成する。この画角変換回路 13 で生成されたデジタルビデオ信号を D/A 変換回路 14 と液晶パネルドライバ回路 15 を介して液晶パネル 16 に供給する。この液晶パネル 16 に表示された映像を投射レンズ 18 を介してスクリーン 19 に投影すると台形歪みのない所定のアスペクト比の長方形の映像が表示可能となる。

【0037】なお、プロジェクタ 10 を天井等に設置し、垂直に設置されたスクリーン 19 の上方向から投影する場合には、前述した台形歪みは逆に表示される。このため、台形歪み補正の演算処理の各水平ライン毎の倍率は、前述の逆の演算算出処理を行うことで台形補正が可能となる。

【0038】以上説明したように、本発明のビデオプロジェクタ装置は、プロジェクタ 10 に設けたズーム量センサ 21 と重力加速度センサ 22 を用いて、スクリーン 19 に投影される映像の投射角度とプロジェクタ 10 の設置角度を検出し、この検出した投射角度と設置角度を

台形がプロジェクタ 10 の設置角度 θ_p によって台形状に歪んで投影される映像の外枠とする。またズーム量は投射角度 θ_1 、 θ_2 で表している。

【0034】ここで辺 a が台形歪みにより Z 倍されて辺 m ($m = Za$) になったものとする、拡大率 Z は次式 1 となる。なお、辺 $a : b = 4 : 3$ とし、投射レンズ 18 の廻り特性 100% とする。

【0035】

基に、スクリーン 19 に表示される映像の各ライン毎の補正値を CPU 20 で演算算出し、この算出された補正値を用いて画角変換回路 13 を制御して、所定のアスペクト比の映像を表示可能とした。

【0039】

【発明の効果】本発明のビデオプロジェクタ装置は、ビデオプロジェクタ装置の設置角度及び投射角度を検出し、台形補正処理を自動的に調整できるため、ビデオプロジェクタ装置とスクリーンの設置場所や設置条件にとらわれることなく、台形歪みのない所定のアスペクト比の長方形の映像を表示できる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るビデオプロジェクタ装置の一実施形態の構成を示すブロック図。

【図 2】ビデオプロジェクタ装置における投影映像の台形歪みを説明する説明図。

【図 3】本発明に係るビデオプロジェクタ装置の投射角度検出方法を説明する説明図。

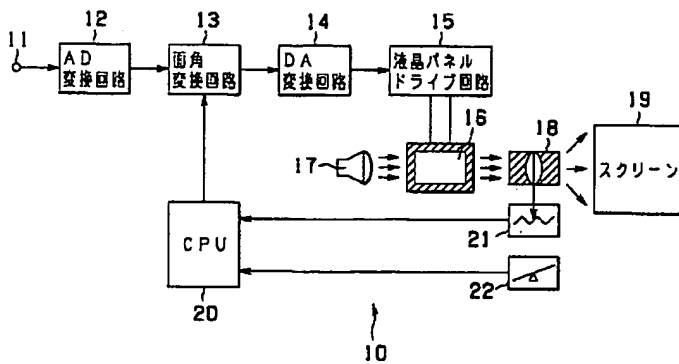
【図 4】本発明に係るビデオプロジェクタ装置の設置角度検出方法を説明する説明図。

【図 5】従来のビデオプロジェクタ装置の構成を示すブロック図。

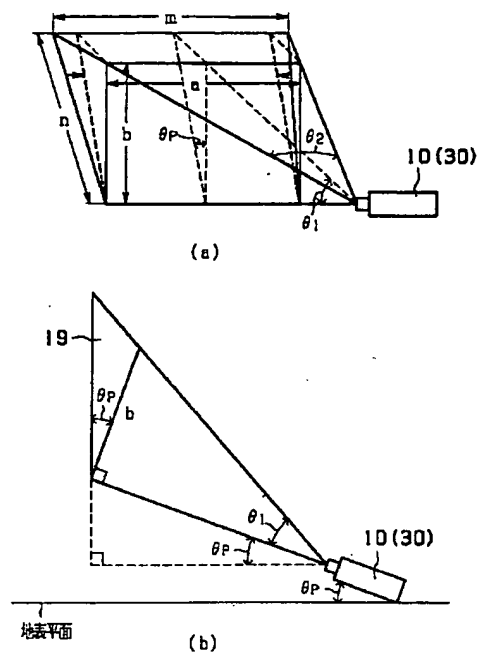
【符号の説明】

10…ビデオプロジェクタ装置、11…入力端子、12…A/D 変換回路、13…画角変換回路、14…D/A 変換回路、15…液晶パネルドライバ回路、16…液晶パネル、17…ランプ、18…投射レンズ、19…スクリーン、20…CPU、21…ズーム量センサ、22…重力加速度センサ。

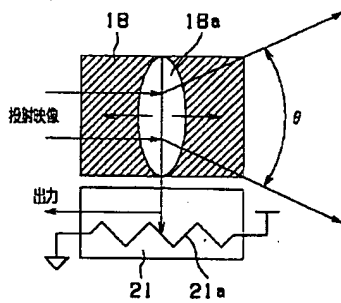
【図 1】



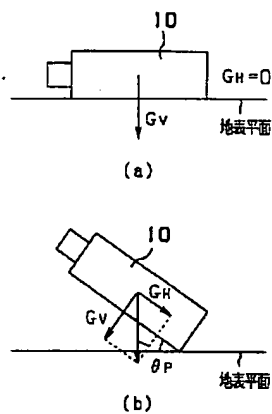
【図 2】



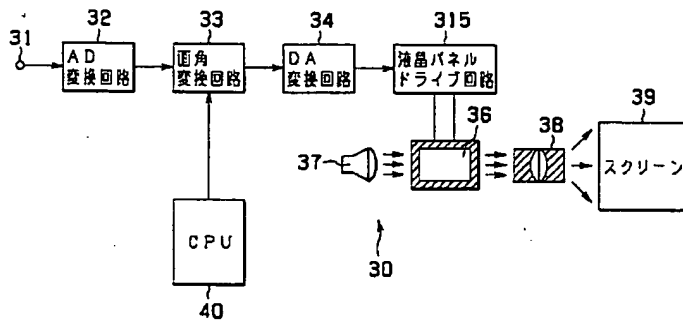
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 12 月 28 日 (1999. 12. 28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】すなわち、プロジェクタ 10 の横方向 (G_h) にも重力速度が働く、この時の横方向重力速度 G_h は、 $G_h = 1g \times \sin \theta_p$ となり、縦方向重力速度は G_v は、 $G_v = 1g \times \cos \theta_p$ となる。プロジェクタ 10 の横方向に働く重力加速度 G_h と設置角度 θ_p の

関係は、 $\theta_p = \sin^{-1}(G_h/1)$ で表すことができる。この式から前記重力加速度センサー 22 で検出し

た横方向重力加速度 G_h を前記 CPU 20 で演算処理して設置角度を算出する。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード* (参考)
G 0 9 G 5/36		H 0 4 N 5/74	D
H 0 4 N 5/74		G 0 9 G 5/36	5 2 0 D

F ターム (参考) 5C058 BA35 EA02 EA12 EA26
 5C060 BA09 BB13 BC01 GA01 GD08
 HD05 JA01
 5C082 AA21 BA41 CA01 CB01 CB03
 MM09 MM10
 5G435 AA00 BB12 BB15 BB17 CC09
 DD02 DD03 DD04 GG02 LL15